

© EPODOC / EPO

PN - JP2002174159 A 20020621  
PD - 2002-06-21  
PR - JP20000372032 20001206  
OPD - 2000-12-06  
TI - THREE-WAY VALVE OF ACCUMULATOR-DISTRIBUTION TYPE  
FUEL INJECTION PUMP  
IN - SASHIGE JIYUNICHI; SUKAHARA HIROAKI; FUKAE NOBUYASU;  
IKEDA AKIO; IMANAKA HAJIME; KAWARABAYASHI MITSUYOSHI;  
KOBAYASHI SUSUMU  
PA - YANMAR DIESEL ENGINE CO  
IC - F02M59/46 ; F02M37/00 ; F02M41/06 ; F02M59/44 ; F16K11/044 ;  
F16K17/18 ; F16K31/38

© WPI / DERWENT

TI - Injection control valve for pressure accumulation type distribution  
type fuel injection pump, has supply path and by-pass path which  
lead pressurized fluid that reciprocate bottom and top valves  
PR - JP20000372032 20001206  
PN - JP2002174159 A 20020621 DW200258 F02M59/46 011pp  
PA - (YANM ) YANMAR DIESEL ENGINE CO  
IC - F02M37/00 ; F02M41/06 ; F02M59/44 ; F02M59/46 ; F16K11/044  
; F16K17/18 ; F16K31/38  
AB - JP2002174159 NOVELTY - The valve (26) has bottom and top  
valves (36a,36c) reciprocated by the pressurized fluid supplied from  
an actuator (31) through a supply path (40c) and a by-pass circuit  
(33).  
- USE - For pressure accumulation type distribution type fuel injection  
pump.  
- ADVANTAGE - Stabilizers responsive performance of valve, thus  
simplifying injection control operation of injection pump.  
- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the sectional  
view of injection control valve.  
- Injection control valve 26  
- Actuator 31  
- By-pass circuit 33  
- Bottom and top valves 36a,36c  
- Supply path 40c  
- (Dwg.3/14)  
OPD - 2000-12-06

AN - 2002-542936 [58]

© PAJ / JPO

PN - JP2002174159 A 20020621

PD - 2002-06-21

AP - JP20000372032 20001206

IN - IMANAKA HAJIME, UKAE NOBUYASU, SUKAHARA  
HIROAKI, KOBAYASHI SUSUMU, SASHIGE  
JIYUNICH, KAWARABAYASHI MITSUYOSHI, KEDA AKIO

PA - YANMAR DIESEL ENGINE CO LTD

TI - THREE-WAY VALVE OF ACCUMULATOR-DISTRIBUTION TYPE  
FUEL INJECTION PUMP

- AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a change of  
responsiveness of an injection control valve due to a large  
influence upon pressure applied on the other route in the case  
when there is pressure variation in one route when changing over  
the injection control valve as the route to supply hydraulic pressure  
to one of the injection control valves and the route to supply  
hydraulic pressure to the other are formed by branching one route  
extended from an accumulator at an intermediate part on the  
injection control valve of a conventional accumulator fuel injection  
pump.
- SOLUTION: Hydraulic pressure to actuate the injection control valve  
26 to one side and hydraulic pressure to actuate it to the other side  
are supplied from the accumulator 31 through independent routes  
namely a by-pass circuit 33 and a supply passage 40c respectively  
on the fuel injection valve 26 which is a three-way valve of the  
accumulator distribution type fuel injection pump to distribute and  
supply high pressure fuel accumulated in the accumulator 31 to  
each of cylinders by a distributing shaft 9.
- I - F02M59/46 ; F02M37/00 ; F02M41/06 ; F02M59/44 ; F16K11/044  
; F16K17/18 ; F16K31/38

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-174159

(P2002-174159A)

(43) 公開日 平成14年6月21日 (2002.6.21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マコ-ト\*(参考)

F 0 2 M 59/46

F 0 2 M 59/46

Y 3 G 0 6 6

37/00

37/00

D 3 H 0 5 6

3 1 1

3 1 1 H 3 H 0 6 0

41/06

41/06

3 H 0 6 7

59/44

59/44

E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2000-372032(P2000-372032)

(71) 出願人 000006781

ヤンマーディーゼル株式会社

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号

(22) 出願日

平成12年12月6日(2000.12.6)

(72) 発明者 今中 肇

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ  
ーディーゼル株式会社内

(72) 発明者 深江 伸宜

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ  
ーディーゼル株式会社内

(74) 代理人 100080621

弁理士 矢野 寿一郎

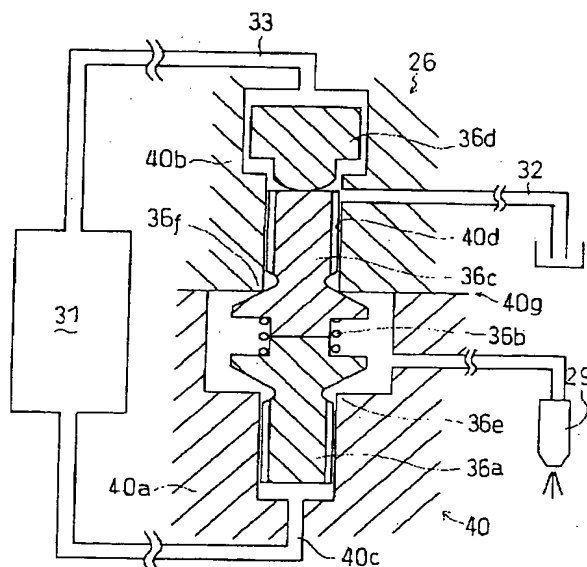
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄圧式分配型燃料噴射ポンプの三方弁

(57) 【要約】

【課題】 従来の蓄圧式燃料噴射ポンプの噴射制御弁においては、噴射制御弁の一方に油圧を供給する経路と他方に油圧を供給する経路とは、蓄圧室から延出する一本の経路が途中部で分岐して形成されたものであったので、噴射制御弁の切換時に、一方の経路に圧力変動があった場合には、他方の経路に加わる圧力への影響が大きくなり、噴射制御弁の応答性が変わることがあった。

【解決手段】 蓄圧室31に蓄圧した高压燃料を分配軸9により各気筒へ分配して供給する蓄圧式分配型燃料噴射ポンプの三方弁である噴射制御弁26において、該噴射制御弁26を一側へ作動させるための油圧と、他側へ作動させるための油圧とを、それぞれ独立した経路であるバイパス回路33と供給路40cとを通じて蓄圧室31から供給する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項１】 蓄圧室に蓄圧した高圧燃料を分配手段により各気筒へ分配して供給する蓄圧式分配型燃料噴射ポンプの三方弁において、該三方弁を一側へ作動させるための油圧と、他側へ作動させるための油圧とを、それぞれ独立した経路を通じて蓄圧室から供給することを特徴とする蓄圧式分配型燃料噴射ポンプの三方弁。

【請求項２】 前記蓄圧室は、互いに絞りを介して連通された複数の蓄圧室から成り、三方弁を一側へ作動させるための油圧を一方の蓄圧室から、他側へ作動させるための油圧を他方の蓄圧室から、それぞれ独立の経路を通じて供給することを特徴とする請求項１に記載の蓄圧式分配型燃料噴射ポンプの三方弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、蓄圧室に蓄圧した高圧燃料を分配手段により各気筒へ分配して供給する蓄圧式分配型燃料噴射ポンプの三方弁の構成に関する。

## 【０００２】

【従来の技術】近年、ディーゼルエンジンの燃料噴射に用いられる燃料噴射ポンプにおいては、排気エミッション規制等により、燃焼効率を向上すべく燃料噴射圧の高圧化が進められている。そして、燃料噴射圧の高圧化を達成するために、蓄圧室内に蓄圧した高圧燃料を各気筒に供給するように構成した蓄圧式燃料噴射ポンプが採用されている。蓄圧式燃料噴射ポンプにおいては、蓄圧室からの噴射ノズルへの燃料噴射を制御するために三方弁が用いられている。

## 【０００３】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の噴射制御弁においては、三方弁が閉じる方向に蓄圧室からの油圧を供給する第一供給路と、三方弁が開く方向に蓄圧室からの油圧を供給する第二供給路とが、蓄圧室との連結部では一本の経路に形成される燃料供給路を途中部で分岐して形成されていた。従って、噴射制御弁の切換時に、該噴射制御弁の作動によって、前記第一・第二供給路の内の一方の供給路に圧力変動があった場合には、他方の供給路に加わる圧力への影響が大きく、三方弁の応答性が変わることがあった。

## 【０００４】

【課題を解決するための手段】本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次に該課題を解決するための手段を説明する。即ち、請求項１においては、蓄圧室に蓄圧した高圧燃料を分配手段により各気筒へ分配して供給する蓄圧式分配型燃料噴射ポンプの三方弁において、該三方弁を一側へ作動させるための油圧と、他側へ作動させるための油圧とを、それぞれ独立した経路を通じて蓄圧室から供給する。

【０００５】また、請求項２においては、前記蓄圧室は、互いに絞りを介して連通された複数の蓄圧室から成

り、三方弁を一側へ作動させるための油圧を一方の蓄圧室から、他側へ作動させるための油圧を他方の蓄圧室から、それぞれ独立の経路を通じて供給する。

## 【０００６】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を説明する。図１は本発明の燃料噴射ポンプにおける燃料噴射時の状態を示す概略図、図２は同じく燃料噴射ポンプにおける燃料無噴射時の状態を示す概略図、図３は蓄圧室と接続された噴射制御弁を示す側面断面図、図４は噴射制御弁を切り換えた際の蓄圧室の圧力変動を示す図、図５は噴射制御弁を切り換えた際の供給路の圧力変動を示す図、図６は噴射制御弁を切り換えた際のバイパス回路の圧力変動を示す図、図７は噴射制御弁と接続される蓄圧室の別実施例を示す側面断面図、図８は本噴射制御弁を具備した燃料噴射ポンプにおける各構成部材の配置構成を示す側面断面図、図９は同じく正面断面図、図１０は同じく平面断面図、図１１は本噴射制御弁を具備した燃料噴射ポンプにおける各構成部材の配置構成の第二の実施例を示す側面断面図、図１２は同じく正面断面図、図１３は同じく背面図、図１４は燃料噴射ポンプを搭載したエンジンシステムを示す概略図である。

【０００７】まず、本発明の三方弁を具備した蓄圧式分配型燃料噴射ポンプの概略構成について説明する。図１、図２に示すように、蓄圧式分配型燃料噴射ポンプに構成される燃料噴射ポンプ１は、高圧燃料が蓄圧される蓄圧室３１、該蓄圧室３１へ燃料を圧送するプランジャ７、蓄圧室３１から圧送される燃料を各気筒の噴射ノズル２９へ分配して供給する分配軸９等を具備している。プランジャ７は、カム軸４に形成されるカム５により、タペット１１を介して上下摺動駆動され、該プランジャ７の上方に形成されるプランジャ室７ａは、逆止弁２８を介して蓄圧室３１と接続されている。

【０００８】また、プランジャ室７ａは、圧力制御弁２７を介して低圧側回路３２と接続されている。そして、圧力制御弁２７がオン状態のときにはプランジャ室７ａと低圧側回路３２とが分断され、オフ状態のときにはプランジャ室７ａと低圧側回路３２とが連通するように構成している。

【０００９】蓄圧室３１と分配軸９とは噴射制御弁２６を介して接続されており、該分配軸９は、噴射ノズル２９と接続される各気筒の吐出弁１８と、連通可能に構成されている。また、蓄圧室３１には、該蓄圧室３１内の圧力を検出する圧力センサ３０が付設されている。さらに、蓄圧室３１には安全弁２４が接続されており、該蓄圧室３１内の圧力が一定圧以上となった場合には、該圧力を低圧側回路３２へ逃がすようにしている。噴射制御弁２６内には下部バルブ３６ａ、上部バルブ３６ｃ、及びピストン３６ｄが摺動自在に収納されており、下部バルブ３６ａはスプリング３７により蓄圧室３１側に付勢されている。また、噴射制御弁２６は三方弁に構成され

ており、下部バルブ36aが反蓄圧室31側に摺動した状態では蓄圧室31と分配軸9とのみが連通し、逆に下部バルブ36aが蓄圧室31側に摺動した状態では分配軸9と低圧側回路32とのみが連通するように構成されている。

【0010】噴射制御弁26の反蓄圧室31側端部は、制御室34によりパイロットバルブ25と接続されており、該制御室34はバイパス回路33を介して蓄圧室31と接続されている。パイロットバルブ25は、制御室34と低圧側回路32との連通を断接するものであり、該パイロットバルブ25がオン状態のときに制御室34と低圧側回路32とが連通し、オフ状態のときに制御室34と低圧側回路32とが分断されるように構成している。また、前記パイロットバルブ25、圧力制御弁27、及び圧力センサ30は、電子制御装置（以下「ECU」と記載する）20と接続されている。

【0011】このように構成される燃料噴射ポンプ1においては、プランジャ室7a内に燃料タンクから燃料が供給されており、蓄圧時には図1に示す如く、ECU20の制御により圧力制御弁27がオン状態となってプランジャ室7aと低圧側回路32とが分断されており、カム5によって上方摺動するプランジャ7によりプランジャ室7a内の燃料が圧縮されて蓄圧室31へ圧送される。蓄圧室31へ圧送された燃料は逆止弁28により逆流が防止されており、該蓄圧室31内は蓄圧される。一方、蓄圧を要しないときは図2に示す如く、圧力制御弁27がオフ状態となってプランジャ室7aと低圧側回路32とが連通し、プランジャ室7aの燃料は低圧側回路32へドレンされる。

【0012】バイパス回路33により蓄圧室31と接続される前記制御室34には、該蓄圧室31から絞り33aを介して燃料が供給されている。燃料噴射時には、ECU20の制御により噴射制御弁26のパイロットバルブ25はオンされて制御室34と低圧側回路32とが連通されると、制御室34の圧力が低下するので、噴射制御弁26のピストン36dの蓄圧室31方向への押圧が解除される。従って、該下部バルブ36aは、蓄圧室31の圧力により反蓄圧室31側に付勢されて反蓄圧室31側に摺動し、蓄圧室31と分配軸9とが連通する。これにより、蓄圧室31内の燃料が分配軸9へ圧送されて、各気筒へ分配されて噴射ノズル29から噴射されることとなる。

【0013】一方、燃料無噴射は、図2に示す如く、ECU20の制御により噴射制御弁26のパイロットバルブ25がオフされ、蓄圧室31から絞り33aを介して燃料が供給される前記制御室34と低圧側回路32とが分断されるため、供給された燃料により該制御室34内の圧力が上昇して、噴射制御弁26のピストン36dが蓄圧室31側へ押圧される。これにより、ピストン36dと下部バルブ36aとの受圧面積差により、ピストン36

dは下部バルブ36aの反蓄圧室31側への付勢力に抗して、上部バルブ36cを介して下部バルブ36aを蓄圧室31側に摺動し、下部バルブ36aが下部バルブシート36eに着座するとともに、噴射制御弁26から吐出弁18までの間の油路r6・r7と低圧側回路32とが連通して、ドレン圧となり噴射が終了する。尚、スプリング36bは、下部バルブ36aを蓄圧室31側に付勢しており、起動時の蓄圧室31の圧力上昇用のバネである。

【0014】次に、三方弁に構成される前記噴射制御弁26について説明する。図3、図4に示すように、前記噴射制御弁26においては、ハウジング40内に、下部バルブ36a、上部バルブ36c、及びピストン36dが上下摺動自在に収納されている。ハウジング40は、互いに分割して形成された、下方に配置される第一ハウジング40aと、上方に配置される第二ハウジング40bとを、合わせ面40gにて一体的に合わせて構成されている。

【0015】蓄圧室31からの燃料が供給される供給路40c側と噴射ポンプ29側の通路とを断接する弁である下部バルブ36a、及び噴射ポンプ29側の通路と、低圧側回路32と連通する排出路40dとを断接する断接する弁である上部バルブ36cは、共にボベット弁に構成されている。該下部バルブ36aは、第一ハウジング40a内に摺動自在に収納され、その上部に形成されるボベット弁部を、第一ハウジング40aに形成される下部バルブシート36eに着座可能である。上部バルブ36cは、第二ハウジング40b内の排出路40dに摺動自在に収納され、その下部に形成されるボベット弁部を、第二ハウジング40bに形成される上部バルブシート36fに着座可能である。また、下部バルブ36aと上部バルブ36cとの間に介装されるスプリング36bにより、該下部バルブ36aが下方に付勢されている。

【0016】そして、図3に示す燃料噴射時において、前記制御室34の圧力が低下して、蓄圧室31の圧力により下部バルブ36a及び上部バルブ36cが上方付勢されると、上部バルブ36cが上部バルブシート36fに着座して閉じるとともに、下部バルブ36aが開いて蓄圧室31と噴射ノズル29側とが連通する。逆に、燃料無噴射時においては制御室34内の圧力が上昇し、これによってピストン36dが下方に押圧されると、上部バルブ36cを介して下部バルブ36aが下方へ摺動して、該下部バルブ36aが下部バルブシート36eに着座して閉じるとともに、噴射ノズル29側の油路と低圧側回路32とが連通することとなる。

【0017】このように、本噴射ポンプ29においては、下部バルブ36a及び上部バルブ36cを共にボベット弁に構成して、上部バルブ36cが上部バルブシート36fに着座して閉じる燃料噴射時と、下部バルブ36aが下部バルブシート36eに着座して閉じる燃料無

噴射時との両方の場合に、該バルブ36a・36cとバルブシート36e・36fとが端面にて当接してシールするようにしている。これにより、上下部バルブ36c・36aをスプール弁に構成した場合に比べて確実にシールして、弁周囲からの漏れを防止することができる。

【0018】また、下部バルブ36aと上部バルブ36cとの間には、両バルブ36a・36cを離間する方向に付勢するスプリング36bを介装して、該下部バルブ36aを蓄圧室31側へ押圧している。エンジン始動時の、蓄圧室31からの圧力が制御室34へかかっていない状態では、そのままでは蓄圧室31への蓄圧時に下部バルブ36aが開弁して圧力が逃げてしまつて蓄圧できないが、スプリング36bにより下部バルブ36aを蓄圧室31側へ押圧することで、下部バルブ36aを確実に閉じて蓄圧室31へ蓄圧することを可能としている。

【0019】ここで、ピストン36dを下方に押圧して上部バルブ36cを開くとともに下部バルブ36aを閉じ、噴射ノズル29側の油路と低圧側回路32とを連通させるための油圧は、蓄圧室31に接続された前記バイパス回路33を通じてピストン36dの上方へ供給されている。一方、下部バルブ36aを開くとともに上部バルブ36cを閉じ、噴射ノズル29側の油路と蓄圧室31とを連通させるための油圧は、バイパス回路33とは別個に蓄圧室31に接続された供給路40cを通じて、下部バルブ36aの下方に供給されている。

【0020】即ち、噴射制御弁26を一側に作動させて噴射ノズル29側の油路と低圧側回路32とを連通させるための油圧を蓄圧室31から供給する経路であるバイパス回路33と、噴射制御弁26を他側に作動させて噴射ノズル29側の油路と蓄圧室31とを連通させるための油圧を蓄圧室31から供給する経路である供給路40cとを、それぞれ独立した経路として形成している。これにより、噴射制御弁26の切換時に、該噴射制御弁の作動によって、バイパス回路33及び供給路40cの内の一方に圧力変動があったとしても、その圧力変動が他方へ影響を及ぼすことが少なくなり、噴射制御弁26の応答性が安定することとなり、該噴射制御弁26の制御が行い易くなっている。

【0021】例えば、噴射制御弁26を、燃料無噴射時の状態から燃料噴射時の状態に切り換えた場合、図4に示すように、蓄圧室31内の圧力は略一定であり変化しない。また、図5に示すように、噴射ノズル29側の油路と連通する供給路40c部分の圧力は比較的変動が大きい。図6に示すように、バイパス回路33部分の圧力は殆ど変動がない。このように、供給路40cとは独立して形成されたバイパス回路33部分の圧力は、供給路40c側の圧力変動の影響を殆ど受けることがないのである。

【0022】また、それぞれ独立した前記バイパス回路33と供給路40cとによって噴射制御弁26と接続さ

れる蓄圧室31は、次のように構成することもできる。即ち、図7に示す蓄圧室71は、第一蓄圧室71aと第二蓄圧室71bとで構成されており、該第一蓄圧室71aと第二蓄圧室71bとは絞り72を介して連通されている。第一蓄圧室71aには供給路40cが接続され、該第一蓄圧室71aからは供給路40cを通じて下部バルブ36aの下方に油圧が供給されている。また、第二蓄圧室71bにはバイパス回路33が接続され、該第二蓄圧室71bからはバイパス回路33を通じてピストン36dの上方に油圧が供給されている。

【0023】このように、蓄圧室71を、互いに絞り72を介して連通された複数の第一蓄圧室71aと第二蓄圧室71bとで構成し、噴射制御弁26を一側に作動させて噴射ノズル29側の油路と低圧側回路32とを連通させるための油圧を、一方の第二蓄圧室71bからバイパス回路33を通じて供給するとともに、噴射制御弁26を他側に作動させて噴射ノズル29側の油路と蓄圧室71とを連通させるための油圧を、他方の第一蓄圧室71aから供給路40cを通じて供給するように構成している。これにより、例えば、供給路40c側で発生した圧力変動は、第一蓄圧室71aから絞り72を介して第二蓄圧室71bへ伝達され、さらにバイパス回路33へ伝播するので、該バイパス回路33が受ける供給路40c側での圧力変動の影響を更に減少させることが可能となって、噴射制御弁26の応答性を更に安定させることができる。

【0024】次に、本噴射制御弁26を具備した燃料噴射ポンプ1における、プランジャ7、蓄圧室31、分配軸9、圧力制御弁27、及びパイロットバルブ25等の各構成部材の配置構成等について説明する。図8乃至図10に示すように、燃料噴射ポンプ1の下部には、カム5が固設されるカム軸4が横設され、該カム軸4の一端部は、カム軸受12を介してカム軸ハウジングHに回転自在に軸支されている。カム軸ハウジングHの上方には、プランジャ7、蓄圧室31、及び分配軸9等の各構成部材のハウジングである、ブロック状部材のハイドロリックベースHbが連設されている。

【0025】カム5の上方には、カム軸4の軸方向と略直交する方向にプランジャ7が配設されている。該プランジャ7は、ハイドロリックベースHbに嵌装されるプランジャバレル8に上下摺動自在に嵌挿されている。該プランジャ7の下端にはタペット11が付設されている。プランジャ7及びタペット11はスプリング16等の付勢手段により下方へ付勢され、該タペット11がカム5に当接しており、該カム5の回転によりプランジャ7が上下往復動するように構成している。これらの、プランジャ7、プランジャ7の上方に形成されるプランジャ室7a、タペット11、及びカム5等で構成される、蓄圧室31へ燃料を圧送して蓄圧するためのプランジャ部は、本燃料噴射ポンプ1においては、一つだけ設けら

れている。このように、プランジャ部を一つだけ設けることで、燃料噴射ポンプ1を小型化することができるとともに、部品点数を削減することができ、構造容易化及び低コスト化を図ることが可能となる。

【0026】また、プランジャ7の上端部には、該プランジャ7による燃料圧送の制御用電磁弁である前記圧力制御弁27が配設されており、該圧力制御弁27は、弁体27aがカム軸4の軸方向と略直交する方向、即ち上下方向に摺動するように配置されている。このように、プランジャ7の上端部に前記圧力制御弁27を設置することで、燃料噴射ポンプ1のカム軸4の軸方向の寸法を小さくすることができ、燃料噴射ポンプ1を全体的に小型化することが可能となっている。尚、圧力制御弁27を、弁体27aがカム軸4の軸方向と略直交する方向に摺動するように配置することで、高速作動や多数回の作動によっても摺動部に偏摩耗が発生することを防止でき、耐久性・信頼性の向上を図ることができる。

【0027】また、プランジャ7の側方には、分配軸9が該プランジャ7と軸心を平行に配設されており、該分配軸9は、ハイドロリックベースHbに嵌装される分配軸スリーブ10に回転自在に挿入されるとともに、該分配軸9の下端部に連結した分配駆動軸39により回転駆動される。該分配駆動軸39及び分配軸9はカム軸4の軸方向と略直交する方向に配置されており、分配駆動軸39とカム軸4とを傘歯車19により接続している。これにより、分配軸9を傘歯車19を介してカム軸4により回転駆動可能としている。尚、ハイドロリックベースHbにおける分配軸9の周囲には、気筒数分の吐出弁18が嵌装されている。

【0028】ハイドロリックベースHbにおける、分配軸9の反プランジャ7側の側方部分には、前記噴射制御弁26が嵌装され、カム軸4の軸方向と略直交する方向に配置されている。即ち、噴射制御弁26は、前記上下部バルブ36c・36aがカム軸4の軸方向と略直交する方向に摺動するように配置されている。該噴射制御弁26の上端部には前記パイロットバルブ25が配設されており、該パイロットバルブ25は、弁体25aがカム軸4の軸方向と略直交する方向、即ち上下方向に摺動するように配置されている。

【0029】このように、噴射制御弁26の上端部にパイロットバルブ25を設置することで、燃料噴射ポンプ1のカム軸4の軸方向の寸法を小さくして、燃料噴射ポンプ1を全体的に小型化している。また、パイロットバルブ25は、前述の圧力制御弁27と同様に、高速作動や多数回の作動によっても摺動部に偏摩耗が発生することを防止して、耐久性・信頼性の向上を図るようにしている。

【0030】燃料噴射ポンプ1の制御系機能部材である、前記プランジャ7、分配軸9、及び噴射制御弁26は、カム軸4の軸方向に、ハイドロリックベースHbの

一端部側からプランジャ7、分配軸9、及び噴射制御弁26の順に、直列配置されている。尚、蓄圧室31内の圧力を検出する圧力センサ30はハイドロリックベースHbの一側面に取り付けられている。

【0031】また、ハイドロリックベースHbには、カム軸4の軸方向と略平行に、軸方向に長い穴が穿設され、蓄圧室31を構成している。該蓄圧室31は複数構成され、互いにハイドロリックベースHbに形成される油路によって連通されている。蓄圧室31を構成するハイドロリックベースHbの穴の一端部は外部に開口しており、この開口部は、プラグ35又は前記安全弁24により閉塞されている。例えば、複数の蓄圧室31の内、一つの蓄圧室31を構成する穴の開口部を安全弁24により閉塞し、他の蓄圧室31を構成する穴の開口部をプラグ35により閉塞している。該複数の蓄圧室31は、互いに並列配置され、前記プランジャ7、分配軸9、及び噴射制御弁26等の制御系機能部材の近傍に配置されている。尚、蓄圧室31は、カム軸4の軸方向に対して略直交方向に配置することも可能であり、また、直線状に形成するだけでなく途中で屈曲させてもよい。

【0032】前記カム軸ハウジングHの一端面には、カム軸4の回転により駆動され燃料を圧送するためのフィードポンプであるトロコイドポンプ6が付設されている。該トロコイドポンプ6により燃料タンクに貯溜される燃料が、カム軸ハウジングHに穿設形成される油路r1及びハイドロリックベースHbに穿設形成される油路r2を通じて、プランジャ室7aへ圧送される。即ち、トロコイドポンプ6の吐出口6aからプランジャ部のプランジャ室7aまでが、油路r1及び油路r2により連通されている。そして、プランジャ室7aへ圧送された燃料は、油路r3を通じて逆止弁28へ導入され、該逆止弁28から油路r4を通じて蓄圧室31へ導出される。

【0033】逆止弁28は、ハイドロリックベースHbに形成される嵌装孔hdに嵌装されており、該逆止弁28の下方における嵌装孔hdには燃料通路片51が嵌装されている。該燃料通路片51には前記油路r3及び油路r4が形成されている。燃料通路片51に形成される油路r3の一端部は、ハイドロリックベースHbに形成される油路r3と接続され、他端部は、逆止弁28の燃料導入口28aに接続されている。また、燃料通路片51に形成される油路r4の一端部は、逆止弁28の燃料導出口28bに接続され、他端部は、ハイドロリックベースHbに形成される油路r4と接続されている。即ち、逆止弁28は、ハイドロリックベースHbに形成される油路r3及びr4と、それぞれ燃料通路片51に形成される油路r3及び油路r4を介して接続されている。

【0034】このように、ハイドロリックベースHb内に設けられる逆止弁28の燃料導入口28aと接続され

る油路r3、及び燃料導出口28bと接続される油路r4を、ハイドロリックベースHbとは別体に形成される燃料通路片51に形成している。

【0035】蓄圧室31内へ送出され蓄圧された高圧燃料は、パイロットバルブ25の制御状態によっては（パイロットバルブ25がオンされているときには）、油路r5を通じて噴射制御弁26へ導入され、該噴射制御弁26から油路r6を通じて分配軸9へ導出される。

【0036】噴射制御弁26は、ハイドロリックベースHbに形成される嵌装孔hcに嵌装されており、該噴射制御弁26の下方における嵌装孔hcには燃料通路片52が嵌装されている。該燃料通路片52には前記油路r5及び油路r6が形成されている。燃料通路片52に形成される油路r5の一端部は、ハイドロリックベースHbに形成される油路r5と接続され、他端部は、噴射制御弁26の燃料導入口26aに接続されている。また、燃料通路片52に形成される油路r6の一端部は、噴射制御弁26の燃料導出口26bに接続され、他端部は、ハイドロリックベースHbに形成される油路r6と接続されている。即ち、噴射制御弁26は、ハイドロリックベースHbに形成される油路r5及びr6と、それぞれ燃料通路片52に形成される油路r5及び油路r6を介して接続されている。

【0037】このように、ハイドロリックベースHb内に設けられる噴射制御弁26の燃料導入口26aと接続される油路r5、及び燃料導出口26bと接続される油路r6を、ハイドロリックベースHbとは別体に形成される燃料通路片52に形成している。

【0038】分配軸9へ送出された燃料は、各気筒に対応する油路r7を通じて吐出弁18へ案内され、各気筒の噴射ノズル29から噴射される。

【0039】以上のように、本燃料噴射ポンプ1における燃料の高圧経路を構成する、プランジャ7、分配軸9、圧力制御弁27、逆止弁28、噴射制御弁26、圧力センサ30、安全弁24、吐出弁18、パイロットバルブ、及び蓄圧室31等といった機能部材は全て、一つのブロック状部材にて構成されるハイドロリックベースHbに纏めて配設されている。

【0040】また、噴射制御弁26及び分配軸9の下方における、ハイドロリックベースHbとカム軸ハウジングHとの境界部には、低圧室15が形成されている。該低圧室15は、主にハイドロリックベースHbに形成されるキリ孔で構成された低圧側回路32に接続されており、前記嵌装孔hcと噴射制御弁26との間から漏れ出る燃料や、ハイドロリックベースHbに形成される嵌装孔hbに嵌装される分配軸スリーブ10と分配軸9との間から漏れ出る燃料等を、該低圧室15に回収し、低圧側回路32を通じて燃料タンクへ戻すように構成している。尚、低圧室15をトロコイドポンプ6の吸入側ポートと接続して、該低圧室15で回収した燃料をトロコイ

ドポンプ6へ供給するように構成することもできる。

【0041】このように、噴射制御弁26部分や分配軸9部分等の高圧経路側から低圧側へ漏れ出す燃料の回収室として低圧室15を、燃料噴射ポンプ1のハウジングであるハイドロリックベースHb及びカム軸ハウジングHに設けて、高圧経路側からの燃料リークが発生したとしても、リーク燃料を確実に回収して燃料タンクへ戻し、カム軸ハウジングH内やエンジンの潤滑油に混入して、該潤滑油が希釈されてしまうことを防止している。

【0042】また、前記燃料噴射ポンプ1は、各構成部材を図11乃至図13に示す如く配置して構成した、燃料噴射ポンプ201のように構成することもできる。燃料噴射ポンプ201はカムハウジング2022、プランジャポンプハウジング245および油路ハウジング249、そしてこれらに装着される部材により構成されるものである。カムハウジング2022には、カム軸204が配設されており、該カム軸204の外周上にはカム205が構成されている。カム205上にはプランジャ207が配設されており、該プランジャ207の下部がカム205上面に当接している。そして、カム軸204の回転により、カム205に沿ってプランジャ207が上下するものである。カムハウジング202の側部には、カム軸204の回転を認識するタイミングセンサ206が配設されており、さらにカムハウジング202の上側部にはユニオンボルト208が螺装されている。ユニオンボルト208は、燃料を供給するチューブに接続されたバンジョーボルトをカムハウジング202に接続するものである。

【0043】カムハウジング202の上部には、プランジャポンプハウジング245が固設されているものである。該プランジャポンプハウジング245には、圧力制御弁227が装着されており、該圧力制御弁227の下方に前記プランジャ207が配設されるものである。圧力制御弁227はプランジャ207により加圧される燃料の圧力調節を行うものである。燃料の圧力が設定値を超える場合には、圧力制御弁227を作動させ、プランジャ207により加圧された燃料を低圧側に逃がすものである。なお、プランジャ207により加圧された燃料は、プランジャポンプハウジング245に設けられた油路を介して逆止弁241に送られる。逆止弁241はパイプにより逆止弁228に接続されており、プランジャ207により加圧された燃料は、油路ハウジング249内に送られるものである。

【0044】油路ハウジング249は、カムハウジング202の後部に固設されているものである。油路ハウジング249の上部には前記逆止弁228が装着されており、該逆止弁228は油路ハウジング249内に構成された蓄圧室231に接続されているものである。油路ハウジング249の上部には逆止弁228のほかに、圧力センサ230が装着されており、該圧力センサ230に



より蓄圧室231内の圧力を認識するものである。そして、圧力センサ230の検出結果に基づいて、燃料圧送制御用の前記圧力制御弁227作動を制御し、蓄圧室231内の圧力を一定に制御するものである。油路ハウジング249の上側部には、安全弁224が装着されており、蓄圧室231内の圧力が異常に上昇した場合には、該安全弁224が開き、蓄圧室231内の燃料が排出されるものである。

【0045】油路ハウジング49の中央部にはパイロットバルブ225が装着されており、該パイロットバルブ225により、噴射制御弁226の制御を行っている。該噴射制御弁226は、尚、前述の噴射制御弁26と同様の構成である。油路ハウジング249の下部には分配軸209が配設されており、該分配軸209の前端はカム軸204の後端に接続されている。そして、分配軸209はカム軸204の回転に同期して回転するものである。分配軸209は、油路ハウジング249に設けられた油路を介して吐出弁218に接続されており、該吐出弁218を介して燃料が燃料噴射ポンプより排出されるものである。パイロットバルブ225は蓄圧室231と分配軸209間に配設されており、蓄圧室231内の燃料を分配軸209に供給するタイミングを該パイロットバルブ225により調節するものである。

【0046】次に、前記本燃料噴射ポンプ1を搭載したエンジンシステムについて概説する。図14に示すように、燃料噴射ポンプ1はエンジンEに装着されている。該システムにおける前記ECU20には、前述の圧力センサ30、パイロットバルブ25、及び圧力制御弁27の他に、燃料噴射ポンプ1に付設される燃料温度センサ68や、カム軸4と一体的に回転する前記気筒判別用バルブ61により気筒を判別するための気筒判別用センサ62が接続されている。また、ECU20には、エンジンEの冷却水温度を検出する水温センサ66や、クランク軸と一体的に回転する回転検出用バルブ63によりエンジン回転数を検出する回転数センサ64が接続され、各気筒の噴射ノズル29のリフト量を検出するリフトセンサ65も接続されている。さらに、ECU20には、アクセルセンサ67や、その他のブースト圧や吸気流量や吸気温度等を検出するセンサ群69が接続されている。

【0047】そして、アクセルセンサ67によるアクセル開度の検出値や、回転数センサ64によるエンジン回転数の検出値や、圧力センサ30による蓄圧室31内の圧力の検出値等に基づいて、ECU20によりパイロットバルブ25や圧力制御弁27等の作動を電氣的に制御して、適切な噴射量や噴射時期等で噴射ノズル29から燃料を噴射するようにしている。この際、気筒判別用センサ62により燃料噴射をおこなうべき噴射ノズル29を判別し、その他の燃料温度センサ68、水温センサ66、リフトセンサ65、及びセンサ群69による検出値

により、燃料噴射条件を適宜調節している。さらに、ECU20においては、各種センサの検出値等に異常があった場合に、エンジンEや燃料噴射ポンプ1に故障が発生したかどうかの判断を行う故障診断機能も備えられている。

【0048】

【発明の効果】本発明は以上の如く構成したので、次のような効果を奏するのである。即ち、請求項1記載の如く、蓄圧室に蓄圧した高圧燃料を分配手段により各気筒へ分配して供給する蓄圧式分配型燃料噴射ポンプの三方弁において、該三方弁を一側へ作動させるための油圧と、他側へ作動させるための油圧とを、それぞれ独立した経路を通じて蓄圧室から供給するので、噴射制御弁の切替時に、該噴射制御弁の作動によって、噴射制御弁の一側へ油圧を供給する経路、及び他側へ油圧を供給する経路の内の一方に圧力変動があったとしても、その圧力変動が他方へ影響を及ぼすことが少なくなり、噴射制御弁の応答性が安定することとなって、該噴射制御弁の制御が行い易くなる。

【0049】更に、請求項2記載の如く、前記蓄圧室は、互いに絞りを介して連通された複数の蓄圧室から成り、三方弁を一側へ作動させるための油圧を一方の蓄圧室から、他側へ作動させるための油圧を他方の蓄圧室から、それぞれ独立の経路を通じて供給するので、圧力変動があった側の一方の経路からの圧力変動の影響を、他方の経路が受けることを、更に減少させることが可能となって、噴射制御弁の応答性を更に安定させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料噴射ポンプにおける燃料噴射時の状態を示す概略図である。

【図2】同じく燃料噴射ポンプにおける燃料無噴射時の状態を示す概略図である。

【図3】蓄圧弁と接続された噴射制御弁を示す側面断面図である。

【図4】噴射制御弁を切り換えた際の蓄圧室の圧力変動を示す図である。

【図5】噴射制御弁を切り換えた際の供給路の圧力変動を示す図である。

【図6】噴射制御弁を切り換えた際のバイパス回路の圧力変動を示す図である。

【図7】噴射制御弁と接続される蓄圧室の別実施例を示す側面断面図である。

【図8】本噴射制御弁を具備した燃料噴射ポンプにおける各構成部材の配置構成を示す側面断面図である。

【図9】同じく正面断面図である。

【図10】同じく平面断面図である。

【図11】本噴射制御弁を具備した燃料噴射ポンプにおける各構成部材の配置構成の第二の実施例を示す側面断面図である。

【図12】 同様に正面断面図である。

【図13】 同様に背面図である。

【図14】 燃料噴射ポンプを搭載したエンジンシステムを示す概略図である。

【符号の説明】

H カム軸ハウジング

Hb ハイドロリックベース

1 燃料噴射ポンプ

26 噴射制御ノズル

29 噴射ノズル

31 蓄圧室

33 バイパス回路

36a 下部バルブ

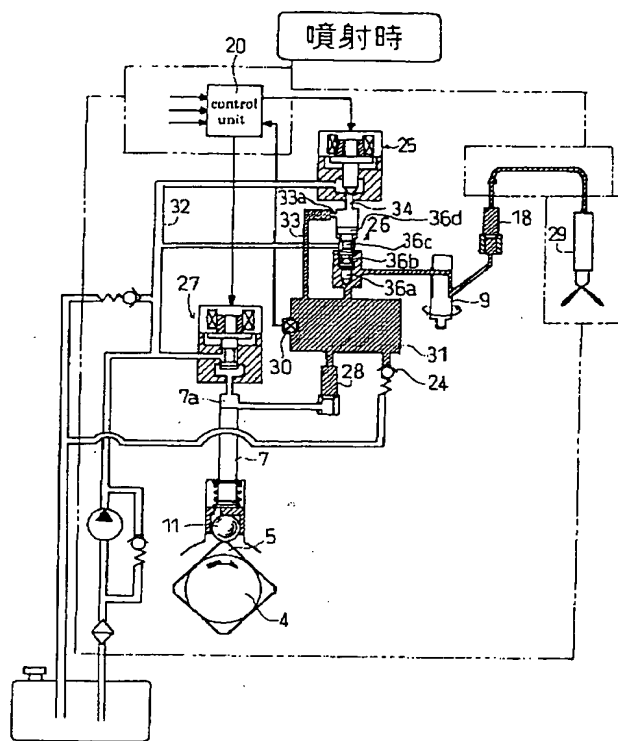
36c 上部バルブ

36d ピストン

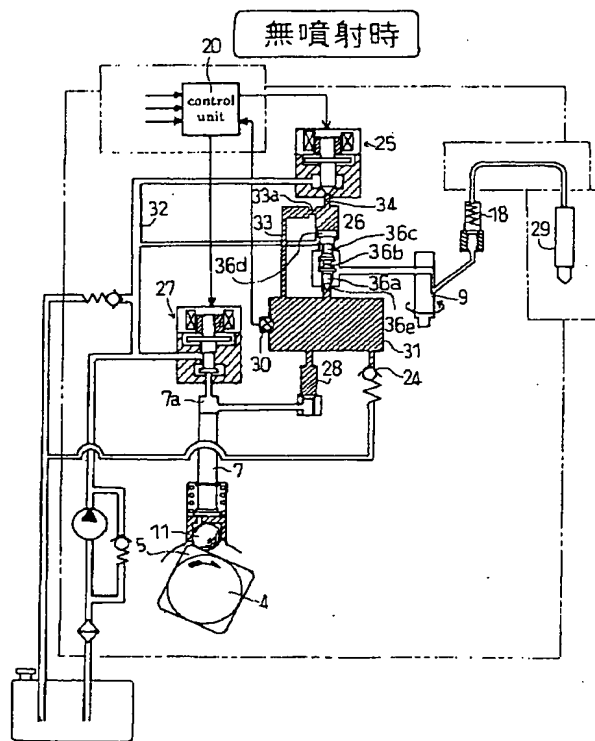
40 ハウジング

40c 供給路

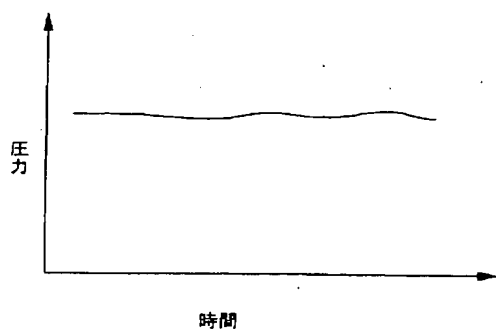
【図1】



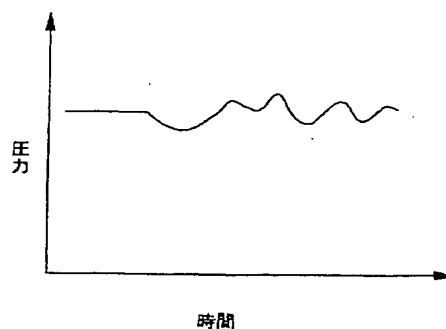
【図2】



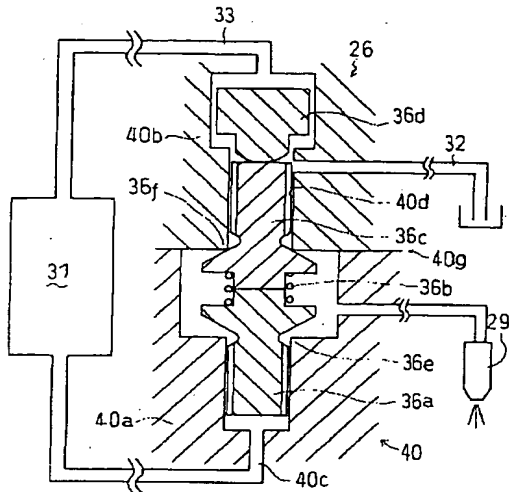
【図4】



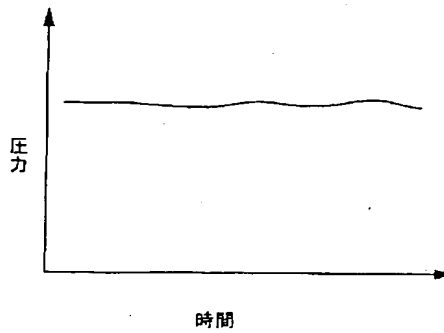
【図5】



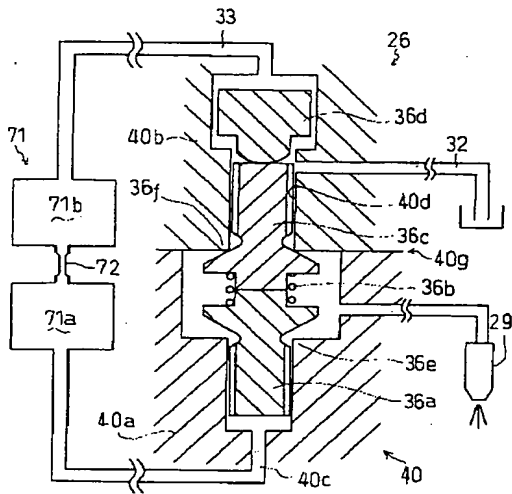
【図3】



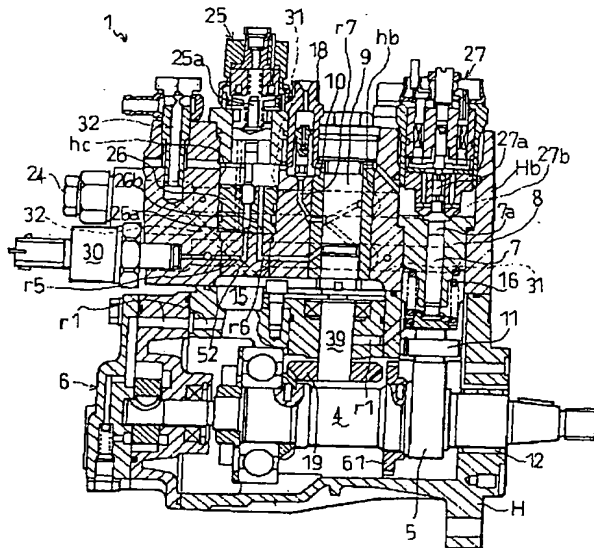
【図6】



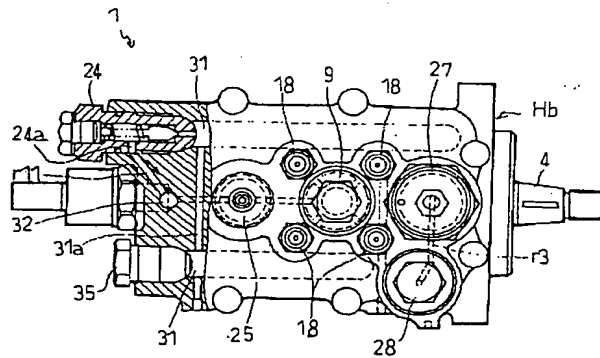
【図7】



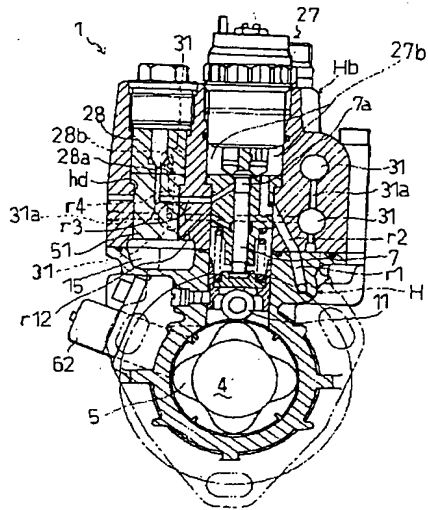
【図8】



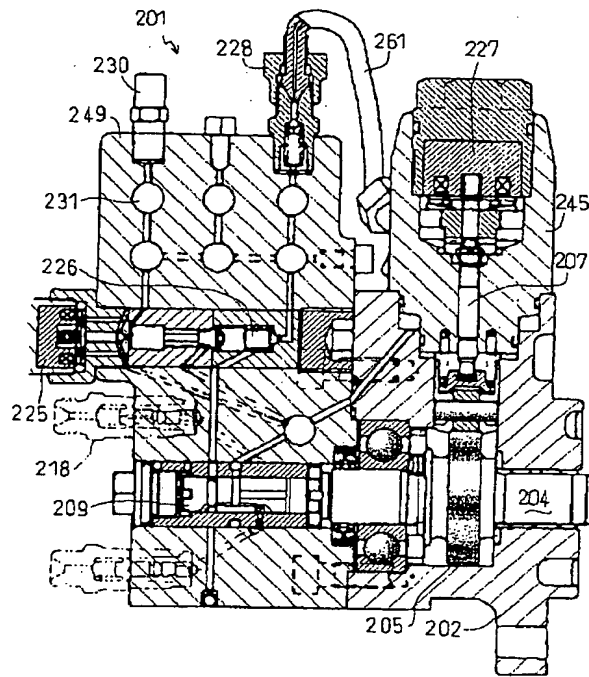
【図10】



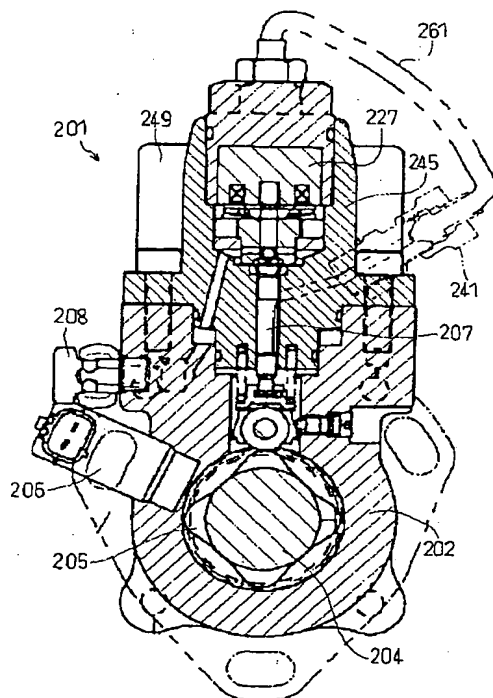
【図9】



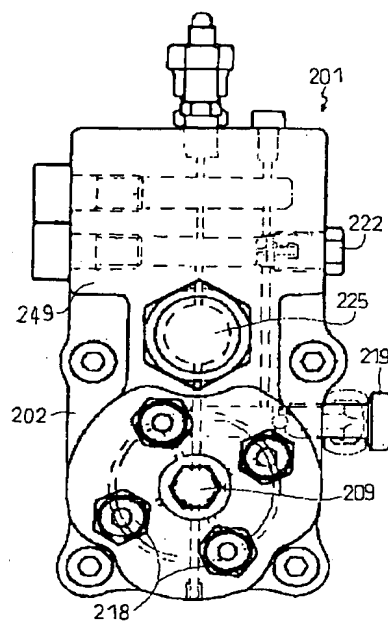
【図11】



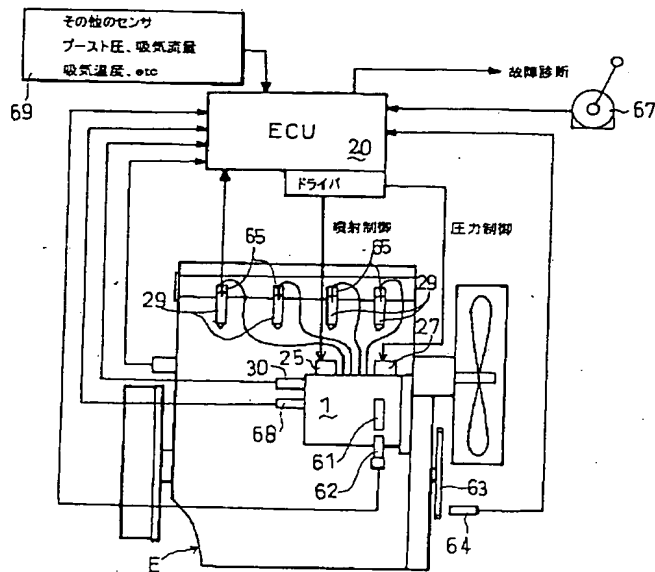
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号                 | F I                                      | ターム(参考)                   |
|--------------------------|----------------------|--|---------------------------|
| F 0 2 M 59/44            |                      | F 0 2 M 59/44                            | V                         |
| F 1 6 K 11/044           |                      | F 1 6 K 11/044                           |                           |
| 17/18                    |                      | 17/18                                    |                           |
| 31/38                    |                      | 31/38                                    |                           |
| (72)発明者 塚原 弘昭            | 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ | F ターム(参考) 3G066 AA07 AB02 AC02 AD12 BA05 |                           |
|                          | ーディーゼル株式会社内          |  | BA19 BA51 BA61 BA67 CA01S |
| (72)発明者 小林 将             | 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ |  | CA05U CA08 CA09 CA29      |
|                          | ーディーゼル株式会社内          |  | CA32T CA32U CA34 CA35     |
| (72)発明者 佐茂 純一            | 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ |  | CA38 CE02 CE13 CE22 DC04  |
|                          | ーディーゼル株式会社内          |  | DC05 DC06 DC09 DC14 DC15  |
| (72)発明者 河原林 光義           | 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ | 3H056 AA02 AA03 AA08 BB01 BB47           | DC18                      |
|                          | ーディーゼル株式会社内          |  | BB50 CA02 CB02 CD06 EE06  |
| (72)発明者 池田 明夫            | 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ | GG04 GG18                                |                           |
|                          | ーディーゼル株式会社内          | 3H060 AA02 BB01 CC36 DC05 DD02           |                           |
|                          |                      |  | DD12 FF03 FF06 HH04 HH16  |
|                          |                      | 3H067 AA02 AA33 BB03 BB12 CC41           |                           |
|                          |                      |  | CC47 CC60 DD05 DD12 DD33  |
|                          |                      |  | ED20 FF17 GG14            |